

Rec'd PCT/PTO 29 MAR 2003

PCT/JP 03/12387

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

23.10.03

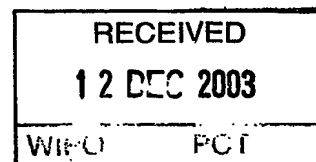
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月30日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-287111
[ST. 10/C]: [JP2002-287111]

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

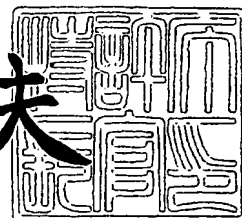


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02052

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335
F21V 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 井上 裕

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 大塚 光司

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【電話番号】 06-6621-1221

【代理人】

【識別番号】 100103296

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 隆彌

【電話番号】 06-6621-1221

【連絡先】 電話 0 6 - 6 6 0 6 - 5 4 9 5 知的財産権本部

【選任した代理人】

【識別番号】 100073667

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 雅晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703283

【包括委任状番号】 9703284

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バックライトユニット及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の線状蛍光ランプを備えた光源と、光源から発せられた光を所定の方向へ反射する光反射部を有するバックライトユニットにおいて、

前記光反射部は、反射シート及び反射板を備えてなり、

前記線状蛍光ランプ、前記反射シート又は前記反射板のうちいずれか 2 つ以上に、反射率又は透過率が前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に小さくなるように微小なドットが設けられたことを特徴とするバックライトユニット。

【請求項 2】 複数の線状蛍光ランプを備えた光源と、光源から発せられた光を所定の方向へ反射する光反射部を有するバックライトユニットにおいて、

前記光反射部は、複数の反射シートを備え、少なくとも 2 枚の反射シートには、反射率が前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に小さくなるように微小なドットが設けられたことを特徴とするバックライトユニット。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のバックライトユニットにおいて、

前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に設けられた微小なドット分布形状は、それぞれ異なる分布形状であることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項 4】 前記反射シート、前記反射板及び前記線状蛍光ランプは、少なくとも前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から 2 5 % の範囲に微小なドットを反射面に設けたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 に記載のバックライトユニット。

【請求項 5】 前記反射シート、前記反射板及び前記線状蛍光ランプに設けた微小なドットの領域境界線は、高電圧側端面から 1 5 % ～ 3 5 % であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 に記載のバックライトユニット。

【請求項 6】 請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載のバックライトユニットと、前記光源の光反射部配置側とは相対する側に対向して設けられた液晶

パネルとを備えたことを特徴とする液晶表示装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対象物を裏面から照明するためのバックライトユニットに関するものであり、主に液晶表示装置に使用されるものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、液晶パネルの背面に蛍光ランプを有するバックライトユニットが設けられ、液晶表示装置が大型になるほど、輝度ムラのないバックライトユニットを実現するのが、困難になる。

【0003】

即ち、大画面化に対応して長い線状蛍光ランプを使用したときに、高電圧側で明るく低電圧側で暗くなり、表示画面内で輝度傾斜が生じ、表示画面の明るさが不均一になると言う問題があった。これは、バックライトユニットの持つ浮遊容量を介して、ランプに高電圧側より入力された電流が、バックライトユニットに流れることにより、低電圧側に流れる電流が減少し、低電圧側の輝度が低下することに起因するものである。

【0004】

図11は、従来の液晶表示装置においてランプの電圧印加方向により画面表示に輝度分布が生じることを示すもので、画面の水平方向の輝度分布を示す図である。水平方向を20等分し、センター（目盛11のところ）と、低電圧側（目盛21のところ）の輝度を100とし、水平方向の相対的輝度分布を示すものである。一般的に、高電圧側の輝度は、センター及び低電圧側を100とした時、115（グラフA）から125（グラフB）に輝度の上昇が見られる。

【0005】

上記の表示画面内の輝度ムラを解決する従来技術として、図12及び図13に示すバックライトユニットを備えた液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。液晶パネル13と、液晶パネルを背面から照明する線状蛍光ラ

ンプ15を備え、線状蛍光ランプ15が、高電圧側（A1、A2、・・・）と低電圧側（B1、B2、・・・）を隣接させて平行配列した2本以上を一組（例：A1、B2）として液晶パネルの背面と平行に複数組配置した複数の線状蛍光ランプ15を備えたものである。液晶表示装置は、線状蛍光ランプ15からの光を反射する反射板14と、線状蛍光ランプ15の前面側に配置され、この線状蛍光ランプ15から直接入射する光、もしくは線状蛍光ランプ15からの光が反射板14にて反射されて導かれる光を拡散する光拡散部12とを有しており、この光拡散部12を通して前面側に配される液晶パネル13の照明をおこなうバックライトユニットを備えている。

【0006】

【特許文献1】

特開平11-295731号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

前記公報に記載された技術では、照明光源が、高電圧側（A1、A2、・・・）と低電圧側（B1、B2、・・・）を隣接させて平行配列した2本以上を一組として、複数組配置した線状蛍光ランプを備えているので、高電圧側端子と低電圧側端子が接近するために両電極間でも一部放電し、安定放電が極めて困難であり、且つ、信頼性の点でも問題が発生する虞がある。又、高電圧側端子と低電圧側端子が画面の両側に分かれているので、インバータ電源回路が2組必要になるため高価となり、さらに、薄型で大型になるほど配線の接続が困難になる虞がある。

【0008】

本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、線状蛍光ランプの高電圧側から低電圧側方向に反射率の勾配を有する反射シートまたは反射板を用いることにより、線状蛍光ランプの高電圧側と低電圧側の輝度差を低減するバックライトユニットと、これを用いた表示画面全域で均一な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、複数の線状蛍光ランプを備えた光源と、光源から発せられた光を所定の方向へ反射する光反射部を有するバックライトユニットにおいて、前記光反射部は、反射シート及び反射板を備えてなり、前記線状蛍光ランプ、前記反射シート又は前記反射板のうちいずれか2つ以上に、反射率又は透過率が前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に小さくなるように微小なドットが設けられたことを特徴としている。

【0010】

また、複数の線状蛍光ランプを備えた光源と、基体の一面に反射層を有する光反射部を有し、光源から発せられた光を所定の方向へ反射するバックライトユニットにおいて、前記光反射部は、複数の反射シートを備え、少なくとも2枚の反射シートには、反射率が前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に小さくなるように微小なドットが設けられたことを特徴としている。

【0011】

さらに、前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に設けられた微小なドット分布形状は、それぞれ異なる分布形状であることを特徴としている。また、前記反射シート、前記反射板及び前記線状蛍光ランプは、少なくとも前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から25%の範囲に微小なドットを反射面に設けたことを特徴としている。さらに、前記反射シート、前記反射板及び前記線状蛍光ランプに設けた微小なドットの領域境界線は、高電圧側端面から15%～35%であることを特徴としている。

【0012】

また、液晶表示装置は、上記バックライトユニットと、前記光源の光反射部配置側とは相対する側に対向して設けられた液晶パネルとを備えたことを特徴としている。

【0013】**【発明の実施の形態】**

本発明の第1の実施形態について、図1～図6及び図11と共に説明する。図1は本発明の実施形態にかかるバックライトユニットの正面図であり、図2は図

1のA-A矢視における断面を示すバックライトユニットBU-1の断面図であり、図3はバックライトユニットを構成する複数の線状蛍光ランプ4の配置図である。また、図4は反射シート3の正面図であり、図5は図4における領域(イ)部及び(ハ)の拡大正面図であり、図6は反射板1の正面図である。Aは高電圧側、Bは低電圧側で、E、Fは、ドット印刷領域で高電圧側Aの端面からの距離である。図11は従来の液晶表示装置における水平方向の輝度分布を示す輝度分布図である。

【0014】

バックライトユニットBU-1は、複数の線状蛍光ランプ4・・・4（以下、線状蛍光ランプ4と記す）と、光源支持装置2と、端部支持材9と、線状蛍光ランプ4からの光を反射する光反射部8と、線状蛍光ランプ4の前面側に配置され、この線状蛍光ランプ4から直接入射する光、もしくは線状蛍光ランプ4からの光が光反射部にて反射されて導かれる光を拡散する光拡散部5とを有しており、この光拡散部5を通して前面側に配置される液晶パネル（図示せず）の照明をおこなう。複数の線状蛍光ランプ4には、インバータ電源回路（図示せず）により点灯のために高電圧が印加される。光反射部8は、反射板1と反射シート3からなり、反射板1及び反射シート3は、線状蛍光ランプ4の低電圧側から高電圧側方向に反射率が小さくなるように構成されている。

【0015】

図3は、線状蛍光ランプ4の配置図で、複数の線状蛍光ランプ4が、平行且つ、同一方向に設けられ、A1、A2、・・・は高電圧側、B1、B2、・・・は低電圧側である。

【0016】

ここで、一例として図11のグラフBの輝度ムラが均一になるように、図4、図6及び図11を用いて、本発明を説明する。

【0017】

反射シート3でグラフAのランプ輝度ムラが解消し、反射板1でグラフBの輝度ムラがグラフAのランプ輝度ムラになるように輝度ムラが減少すれば、反射シート3と反射板1により、全体の輝度ムラが解消し輝度が均一にできる。

そこで、反射シート3でグラフAのランプ輝度ムラが解消する方法について、説明する。輝度の低下は、ドットパターンの面積（ S_2 ）比に依存する。そこで、単純化して反射シート3のドットパターンのない所（面積 S_1 ）の光反射率を P_1 、光透過率を Q_1 、光吸収率を R_1 と仮定し、ドットパターンのある所（面積 S_2 ）の光反射率を P_2 、光透過率を Q_2 、光吸収率を R_2 と仮定し、また反射板の光反射率を P_3 、光透過率を Q_3 、光吸収率を R_3 と仮定し、ランプの輝度を W とした場合を考える。尚、ドットパターンのない所の面積比率を S_3 、ドットパターンのある所の面積比率を S_4 とすると、 $S_3 = S_1 / (S_1 + S_2)$ 、 $S_4 = S_2 / (S_1 + S_2)$ 、 $S_3 + S_4 = 1$ となる。また、 $P_1 + Q_1 + R_1 = 1$ 、 $P_2 + Q_2 + R_2 = 1$ 、 $P_3 + Q_3 + R_3 = 1$ となる。

【0018】

画面センターの輝度（相対輝度=100） K_1 は、 $K_1 = W + P_1 \times W + P_3 \times Q_1 \times Q_1 \times W = (1 + P_1 + P_3 \times Q_1 \times Q_1) W$ となる。尚、 $P_1 \times W$ は反射シートで反射した輝度分、 $P_3 \times Q_1 \times Q_1 \times W$ は反射シートを透過し反射板で反射した輝度分である。

【0019】

ドットパターンのある所の輝度寄与分 T_2 は、 $T_2 = W + P_2 \times W + P_3 \times Q_2 \times Q_2 \times W = (1 + P_2 + P_3 \times Q_2 \times Q_2) W$ で、ドットパターンのない所の輝度寄与分 T_1 は、 $T_1 = W + P_1 \times W + P_3 \times Q_1 \times Q_1 \times W = (1 + P_1 + P_3 \times Q_1 \times Q_1) W$ となるので、混在している部分の輝度は、 $K_2 = T_1 \times S_1 / (S_1 + S_2) + T_2 \times S_2 / (S_1 + S_2)$ になり、相対輝度は、 $K_3 = K_2 / K_1$ となる。

【0020】

従って、図11のグラフAの曲線において、例えば、 $K_3 = 100 / 115 = 0.87$ 、 $100 / 110 = 0.91$ 、 $100 / 105 = 0.95$ の時の S_4 値を求めれば良い。上記結果と実験データにより補正すればグラフと一致したものが得られる。尚、図11に示すように、反射シートに設けられた反射率を小さくするドット分布は、前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から約15%の範囲に設けられる。

【0021】

次に、上記と同様にして、反射板1でグラフBの輝度ムラがグラフAのランプ輝度ムラになるようにシュミレーションと実験データから反射板のドット分布形状を求め、反射シートと反射板により全体の輝度ムラが解消し輝度が均一にできる。尚、図11に示すように、反射板に設けられた反射率を小さくするドット分布は、前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から約35%の範囲に設けられる。

【0022】

特に、輝度分布の小さい（グラフA参照）ランプの輝度補正を反射シートで、輝度分布の大きい（グラフB参照）ランプの輝度ムラを輝度分布の小さいランプに補正する手段を反射板でおこなっているので、バックライトユニットのランプ輝度のロットバラツキがある場合に有効な方法である。即ち、輝度分布の小さいランプの輝度分布補正用と実際の輝度分布との差を補正するドット分布の異なるものを用意出来るので、きめ細かな輝度ムラ補正が可能となる。

【0023】

上記説明では、輝度分布の小さいランプの輝度補正を反射シートで、輝度分布の大きいランプの輝度ムラを輝度分布の小さいランプに補正する手段を反射板で行う例を示したが、反射シートと反射板の補正を逆にしても良い。また、反射シートと反射板に設けた反射率を小さくするドット分布形状を同じにしても補正は可能である。

【0024】

図11に示すように、前記反射シート3の反射率は、線状蛍光ランプの低電圧側から高圧側方向に反射率が小さくなるように構成されている。前記反射シートは、少なくとも高電圧側端面から15%の範囲に反射率が低下する微小なドットを反射面に印刷形成されていることが望ましい。高電圧側端面から10%以下の範囲のみに反射率が低下する微小なドットを反射面に印刷形成したのでは、輝度の均一化には、不十分である。

【0025】

また、図11に示すように、前記反射シート3の反射率が低下する微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側端面から、15%以上、35%以下であること

が望ましい。反射率が低下する微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側端面から10%以下では、輝度の均一化には、不十分である。また、反射率が低下する微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側端面から40%以下では、低電圧側の輝度が低下して、全体の明るさが下がってしまう欠点がある。

【0026】

前記反射シート3は、線状蛍光ランプ側の面が可視光域において高い反射率を持つように形成され、拡散部へ線状蛍光ランプの光が反射するようになっている。ドット印刷は、スクリーン印刷等の印刷によって形成され、境界をぼかすグラデーション印刷がなされる。また、線状蛍光ランプの高電圧側に近い側のドットパターンの印刷面積が大きくなっている。

【0027】

図4、図6では、ドットパターンの形状は同じ大きさで、高電圧側に近い側のドットパターンのドット密度を大きくしている。ドット密度が同じで、高電圧側に近い側のドットパターンの大きさを大きくしても良い。また、ドット形状は、円、三角形、多角形、星形、楕円形など、またドット色は、灰色、こげ茶色、銀色、緑色、黒色、白色、紫色などからなっている。これにより、線状蛍光ランプ4の高電圧側に近い側ほど、線状蛍光ランプからの光が反射しにくくなるので、線状蛍光ランプの高電圧側と低電圧側の輝度差を解消し、全体として、輝度ムラがなくなり均一な照明が得られる。

【0028】

反射シート3は、線状蛍光ランプ4の下部に設けられているが、反射シート3は反射板1に接着されておらず、反射シート3と反射板1との間に空気層が存在する。反射シート3は、フレームやランプホルダーなどの枠状体等により抑えられ、保持される。

【0029】

線状蛍光ランプ4と、反射板1と、反射シート3を覆うようにして電磁シールド板、筐体が配置される。この電磁シールド板は、バックライトユニットの線状蛍光ランプから発生する電磁波を遮蔽するためのシールド板で、導電体から構成されている。このように構成することによって、高周波電圧によって駆動される

光源のもたらす不都合を回避できるようになっている。

【0030】

この場合、バックライトユニットの反射板1を特に金属材料で構成し、これを前記線状蛍光ランプ4に対する電磁シールド板としての機能をもたせるようにしてもよい。また、反射板1を金属材料で構成し、かつ、この反射板に電磁シールド板を直接接触するようにして配置させるようにしてもよい。また、反射板1と電磁シールド板、筐体を兼用しても良い。

【0031】

従来例では、線状蛍光ランプ4の低電圧側の輝度を100%とすると、高電圧側の輝度は115～125%になる。しかし、本発明によれば、線状蛍光ランプ4の低電圧側の輝度を100%とすると、高電圧側の輝度が $100/115 \sim 100/125 = 87 \sim 80\%$ になり、高電圧側の輝度は、低電圧側の輝度と同じ100%になるので輝度ムラが解消する。

【0032】

本発明の第2の実施形態について、図7及び図4と共に説明する。図7は、図1のA-A矢視における断面を示すバックライトユニットBU2の断面図である。尚、第1の実施形態と重複部分は、同じ記号を付して説明を省略する。バックライトユニットBU2を構成する線状蛍光ランプ4の配置図は、第1の実施形態に係るものと構成が同一なので、説明を省略する。

【0033】

バックライトユニットBU2は、複数の線状蛍光ランプ4と、複数の線状蛍光ランプ4からの光を反射する光反射部と、線状蛍光ランプ4の前面側に配置され、この線状蛍光ランプ4から直接入射する光、もしくは線状蛍光ランプ4からの光が光反射部にて反射されて導かれる光を拡散する光拡散部5とを有しており、この光拡散部5を通して前面側に配置される液晶パネル（図示せず）の照明をおこなう。光反射部8は2枚の反射シート3、3Aと、反射板1Aからなる。2枚の反射シート3、3Aは、線状蛍光ランプ4側の反射シート3と、反射板1側の反射シート3Aからなる。

【0034】

第1の実施形態と同様に、図11を用いて説明する。反射シート3でグラフAのランプ輝度ムラが解消し、反射シート3AでグラフBの輝度ムラがグラフAのランプ輝度ムラになるように輝度ムラが減少すれば、反射シート3、3Aにより、全体の輝度ムラが解消し輝度が均一にできる。

【0035】

尚、反射シート3でグラフAのランプ輝度ムラが解消する方法については、第1の実施形態と同じなので説明を省略する。図11に示すように、反射シート3に設けられた反射率を小さくするドット分布は、前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から約15%の範囲に設けられる。

【0036】

次に、上記と同様にして、反射シート3AでグラフBの輝度ムラがグラフAのランプ輝度ムラになるようにシミュレーションと実験データから反射シート3Aのドット分布形状を求め、反射シート3、3Aにより全体の輝度ムラが解消し輝度が均一にできる。尚、図11に示すように、反射シート3Aに設けられた反射率を小さくするドット分布は、前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から約35%の範囲に設けられる。

【0037】

特に、輝度分布の小さいランプの輝度補正を反射シート3で、輝度分布の大きいランプの輝度ムラを輝度分布の小さいランプに補正する手段を反射シート3Aでおこなっているので、バックライトユニットのランプ輝度のロットバラツキがある場合に有効な方法である。即ち、輝度分布の小さいランプの輝度分布補正用と実際の輝度分布との差を補正するドット分布の異なるものを用意出来るので、きめ細かな輝度ムラ補正が可能となる。

【0038】

上記説明では、輝度分布の小さいランプの輝度補正を反射シート3で、輝度分布の大きいランプの輝度ムラを輝度分布の小さいランプに補正する手段を反射シート3Aで行う例を示したが、反射率を小さくするドット分布形状を同じにしても補正は可能である。

【0039】

尚、第1の実施形態では、反射シートと反射板からなり、反射板で光は透過しないが、第2の実施形態では、2枚の反射シートと反射板からなり、反射シートは、光の一部が透過し、かつ反射板で光が反射するので、ドット分布を求める時、注意が必要である。

【0040】

図11に示すように、反射シートは、少なくとも高電圧側端面から15%の範囲に反射率が低下する微小なドットを反射面に印刷形成されていることが望ましい。高電圧側端面から10%以下の範囲のみに反射率が低下する微小なドットを反射面に印刷形成したのでは、輝度の均一化には、不十分である。

【0041】

また、図11に示すように、前記反射シートの反射率が低下する微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側端面から、15%以上、35%以下であることが望ましい。反射率が低下する微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側端面から10%以下では、輝度の均一化には、不十分である。また、反射率が低下する微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側端面から40%以下では、低電圧側の輝度が低下して、全体の明るさが下がってしまう欠点がある。

【0042】

反射シート(3、3A)を2枚積層することにより、全体の輝度が向上する。反射シート(3、3A)は、線状蛍光ランプの下部に設けられているが、反射シートは筐体2に接着されておらず、反射シートと筐体2との間に空気層が存在する。反射シートは、フレームやランプホルダーなどの枠状体等により抑えられ、保持される。反射シート(3A、3B)は、2枚重ねて載置され、接着されていない。線状蛍光ランプ4と、筐体2と、反射シート(3A、3B)を覆うようにして電磁シールド板が配置される。

【0043】

従来例では、線状蛍光ランプ4の低電圧側の輝度を100%とすると、高電圧側の輝度は115～125%になる。しかし、本発明によれば、線状蛍光ランプ4の低電圧側の輝度を100%とすると、高電圧側の輝度が $100/115 \sim 100/125 = 87 \sim 80\%$ になり、高電圧側の輝度は、低電圧側の輝度と同じ

100%になるので輝度ムラが解消する。また、反射シートを複数枚積層することにより、全体の輝度が向上する。

【0044】

本発明の第3の実施形態について、図4、図8及び図9と共に説明する。図8は、図1のA-A矢視における断面を示すバックライトユニットBU3の断面図である。尚、第1の実施形態と重複部分は、同じ記号を付して説明を省略する。バックライトユニットBU3を構成する線状蛍光ランプ4の配置図は、第1の実施形態に係るものと構成が同一なので、説明を省略する。

【0045】

光源と、この光源からの光を反射する反射部と、光源の前面側に配置され、この光源から直接入射する光、もしくは光源からの光が反射部にて反射されて導かれる光を拡散する光拡散部とを有しており、この光拡散部を通して前面側に配される液晶パネルの照明をおこなう。光源は、複数の線状蛍光ランプ4からなり、前記光反射部は、反射シート3Aと反射板1Aから構成されている。

【0046】

図9は、前記線状蛍光ランプ4の表面の平面図である。Aは高電圧側、Bは低電圧側である。イ、ロ、ハは、透過率が低下する微小なドット印刷部分である。Gは、ドット印刷領域で高電圧側Aの端面からの距離である。

【0047】

第1及び第2の実施形態と同様に、図11を用いて説明する。線状蛍光ランプ4でグラフAのランプ輝度ムラが解消し、反射シート3AでグラフBの輝度ムラがグラフAのランプ輝度ムラになるように輝度ムラが減少すれば、線状蛍光ランプ4と反射シート3Aにより、全体の輝度ムラが解消し輝度が均一にできる。

【0048】

尚、線状蛍光ランプ4でグラフAのランプ輝度ムラが解消する方法については、反射率と透過率の違いがあるが、ドットのある面積比を求める方法は同じなので、詳しい説明を省略する。図11に示すように、線状蛍光ランプ4に設けられた透過率を小さくするドット分布は、前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から約15%の範囲に設けられる。

【0049】

次に、上記と同様にして、反射シート 3A でグラフ B の輝度ムラがグラフ A のランプ輝度ムラになるようにドットのある面積比を求め、実験データで補正することにより、線状蛍光ランプ 4 と反射シート 3A により、全体の輝度ムラが解消し輝度が均一にできる。尚、図 11 に示すように、反射シート 3A に設けられた反射率を小さくするドット分布は、前記線状蛍光ランプの高電圧側端面から約 35% の範囲に設けられる。

【0050】

特に、輝度分布の小さいランプの輝度補正を線状蛍光ランプの表面に設けた微小なドットで行う。又、輝度分布の大きいランプの輝度ムラを輝度分布の小さいランプに補正する手段を反射シート 3A でおこなっているので、バックライトユニットのランプ輝度のロットバラツキがある場合に有効な方法である。即ち、輝度分布の小さいランプの輝度分布補正用と実際の輝度分布との差を補正するドット分布の異なるものを用意出来るので、きめ細かな輝度ムラ補正が可能となる。

【0051】

上記説明では、輝度分布の小さいランプの輝度補正を線状蛍光ランプ 4 で、輝度分布の大きいランプの輝度ムラを輝度分布の小さいランプに補正する手段を反射シート 3A で行う例を示したが、ドット分布形状を逆にしても良い。又ドット分布形状を同じにしても補正は可能である。

【0052】

図 11 に示すように、線状蛍光ランプ 4 表面の透過率が小さくなる微小なドットの印刷領域境界線は高電圧側 A 端面から、15% 以上、35% 以下になっている。透過率が小さくなる微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側端面から 10% 以下では、輝度の均一化には、不十分である。また、透過率が低下する微小なドットの印刷領域境界線は、高電圧側 A 端面から 40% 以下では、低電圧側 B の輝度が低下して、全体の明るさが下がってしまう欠点がある。

【0053】

また、前記線状蛍光ランプ 4 の表面には、少なくとも高電圧側端面から 15% の範囲に透過率が低下する微小なドットが印刷形成されていることが望ましい。

高電圧側端面から 10% 以下の範囲のみに透過率が低下する微小なドットを反射面に印刷形成したのでは、輝度の均一化には、不十分である。

【0054】

従来例では、線状蛍光ランプ 4 の低電圧側の輝度を 100% とすると、高電圧側の輝度は 115～125% になる。しかし、本発明によれば、線状蛍光ランプ 4 の低電圧側の輝度を 100% とすると、高電圧側の輝度が $100 / 115 \sim 100 / 125 = 87 \sim 80\%$ になり、高電圧側の輝度は、低電圧側の輝度と同じ 100% になるので輝度ムラが解消する。

【0055】

図 10 は、本発明の第 4 の実施形態に係るもので、バックライトユニットを備えた液晶表示装置の断面図である。バックライトユニットの構成は、前記第 1～3 の実施形態に係るもので、いずれかひとつの構成からなっている。

【0056】

液晶表示装置は、二枚の対向する透明絶縁性基板の間に液晶材料を挟持してなる液晶パネル 6 と、偏光反射フィルム 7 とこの液晶パネル 6 の裏面側に配置され、液晶パネル 6 に光を照射するバックライトユニットを具備したことを特徴としている。また、液晶表示装置は、液晶パネル 6 の光入射側及び光出射側に偏光板を装着した構成となっており、液晶パネル 6 に入射された直線偏光の偏光状態を液晶層により変調して表示を行うものである。

【0057】

蛍光ランプ 4 の光は、偏光方向が不揃いなランダム偏光光であるため、液晶表示装置の入射側偏光板によって入射光の約半分が吸収されてしまうため、光の利用効率が低くなって高輝度化が図れない。この問題を解決するために、偏光反射フィルム 7 が拡散部 5 と液晶パネル 6 との間に配置される。蛍光ランプ 4 からのランダム光は、直接または反射部で反射され、そのうち、偏光反射フィルム 7 の透過軸方向の偏光光は、偏光反射フィルム 7 を透過してそのまま液晶パネル 6 まで到達する。一方、偏光反射フィルム 7 の透過軸方向と直交する方向の偏光光は、偏光反射フィルム 7 で反射されて、下面に向かって戻る。この下面に向かう光は、拡散部 5 を透過する際、又は反射部で再度反射される際に、偏光方向が回転

して偏光反射フィルム 7 を透過するようになるものが生じる。この回転作用により、偏光方向が偏光反射フィルム 7 を透過する方向になったものは偏光反射フィルム 7 を透過するが、それ以外のものは偏光反射フィルム 7 で再度反射されて下面に向かって戻り、偏光面の回転を受ける。この繰り返しによって、液晶パネル 6 に到達する光の偏光方向を偏光反射フィルム 7 の透過軸方向に揃えることができる。よって、偏光反射フィルム 7 の透過軸方向と、液晶パネル 6 の入射側に配置された偏光板の透過軸方向とを一致させることにより、光の利用効率を向上させることができるものである。

【0058】

従来例では、線状蛍光ランプ 4 の低電圧側の輝度を 100% とすると、高電圧側の輝度は 115～125% になる。しかし、本発明によれば、線状蛍光ランプ 4 の低電圧側の輝度を 100% とすると、高電圧側の輝度が $100/115 \sim 100/125 = 87 \sim 80\%$ になり、高電圧側の輝度は、低電圧側の輝度と同じ 100% になるので輝度ムラが解消し、大画面でも均一な液晶表示装置が得られる。

【0059】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数の線状蛍光ランプを備えた光源と、基体の一面に反射層を有する光反射部を有し、光源から発せられた光を所定方向へ反射するバックライトユニットにおいて、前記光反射部は、反射シート及び反射板を備えてなり、前記線状蛍光ランプ、前記反射シート又は前記反射板のうちいずれか 2 つ以上に、反射率又は透過率が前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に小さくなるように微小なドットが設けられたことを特徴としているので、輝度ムラが解消する。

【0060】

また、複数の線状蛍光ランプを備えた光源と、基体の一面に反射層を有する光反射部を有し、光源から発せられた光を所定方向へ反射するバックライトユニットにおいて、前記光反射部は、複数の反射シートを備え、少なくとも 2 枚の反射シートには、反射率が前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に小さく

なるように微小なドットが設けられたことを特徴としているので、輝度ムラが解消し、また、反射シートを複数枚積層することにより、全体の輝度が向上する。

【0061】

さらに、上記のバックライトユニットにおいて、前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に設けられた微小なドット分布形状は、それぞれ異なる分布形状であることを特徴としているので、きめ細かな輝度ムラ補正が可能となる。

【0062】

また、液晶表示装置において、上記いずれかのバックライトユニットと、前記光源の光反射部配置側とは相対する側に設けられた液晶パネルとを備えたことを特徴としているので、大画面でも均一な液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係るバックライトユニットの平面図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態に係るバックライトユニットで、図1のA-A矢視断面を示す断面図である。

【図3】

本発明に係る線状蛍光ランプの配置図である。

【図4】

本発明の第1の実施形態に係る反射シートの正面図である。

【図5】

本発明に係る第1の反射シートの部分正面図で、図4における領域（イ）部及び（ハ）の拡大正面図である。

【図6】

本発明の第1の実施形態に係る反射板の正面図である。

【図7】

本発明の第2の実施形態に係るバックライトユニットで、図1のA-A矢視断面を示す断面図である。

【図8】

本発明の第3の実施形態に係るバックライトユニットで、図1のA-A矢視断面を示す断面図である。

【図9】

本発明の第3の実施形態に係る線状蛍光ランプの正面図である。

【図10】

本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置の断面図である

【図11】

従来の液晶表示装置における水平方向の輝度分布図である

【図12】

従来例の液晶表示装置の断面図である。

【図13】

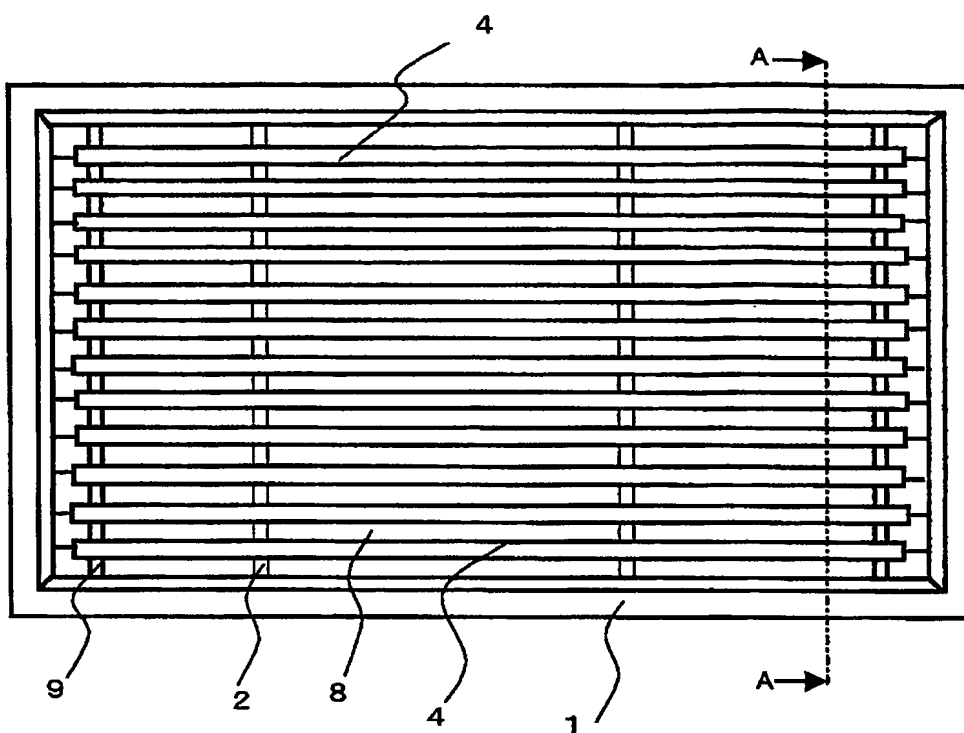
従来例の線状蛍光ランプの配置図である。

【符号の説明】

- 1、1A 反射板
- 2 光源支持装置
- 3、3A 反射シート
- 4 線状蛍光ランプ
- 5 光拡散部
- 6 液晶パネル
- 7 偏光反射フィルム
- 8 光反射部
- 9 端部支持材
- A、A1、A2、・・・ 線状蛍光ランプの高電圧側
- B、B1、B2、・・・ 線状蛍光ランプの低電圧側
- イ、ロ、ハ、ニ 微小なドット部分
- E、M 微小なドット領域

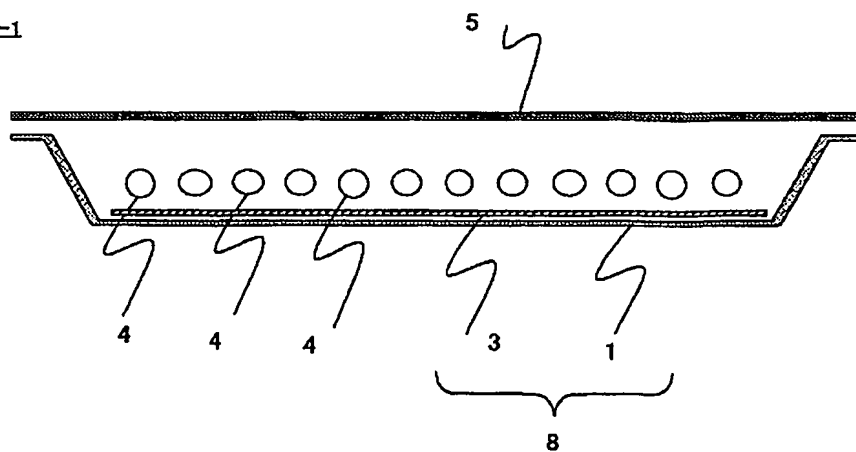
【書類名】 図面

【図 1】

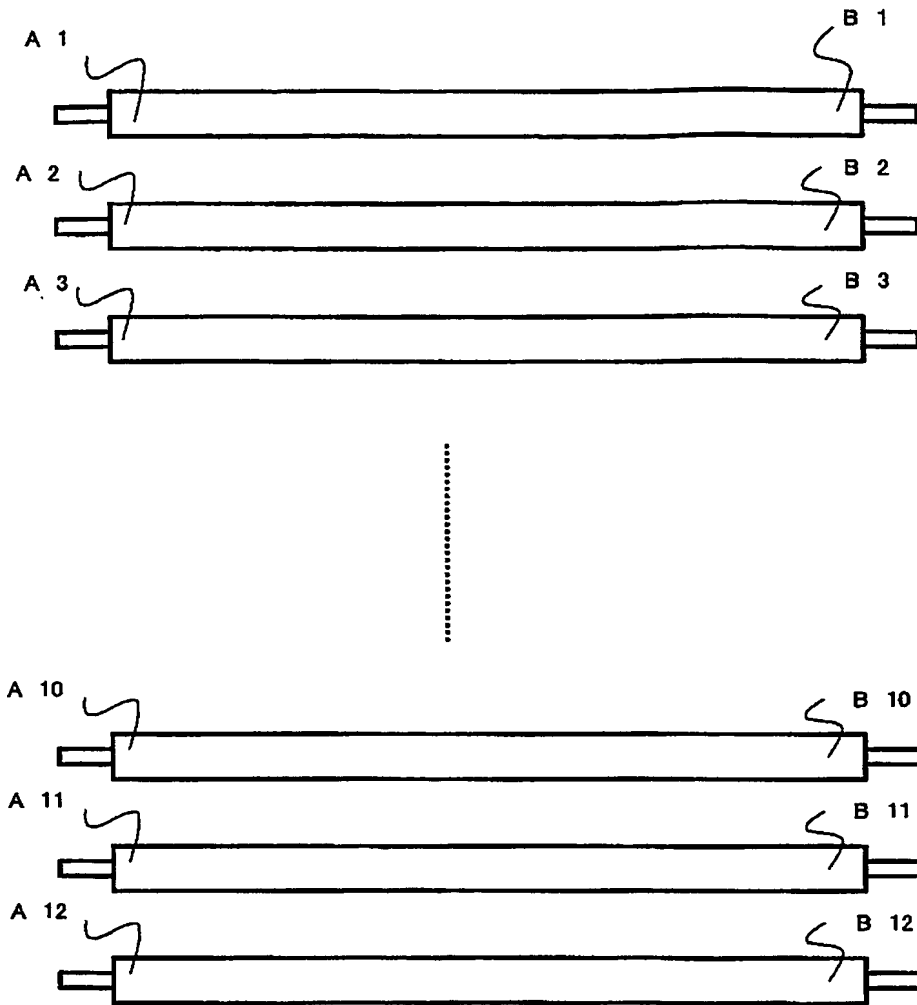


【図 2】

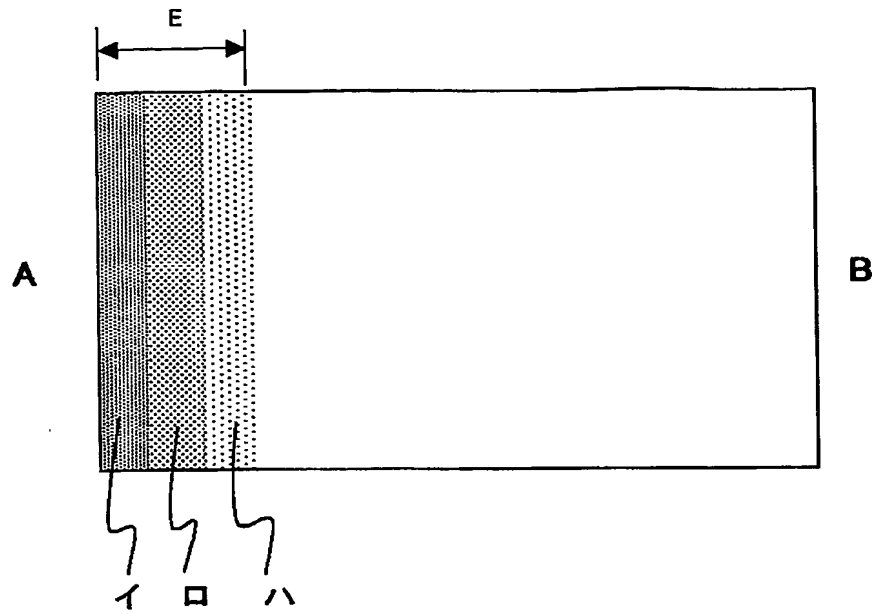
BU-1



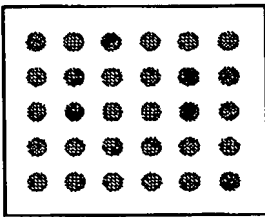
【図 3】



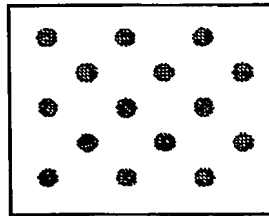
【図 4】



【図 5】

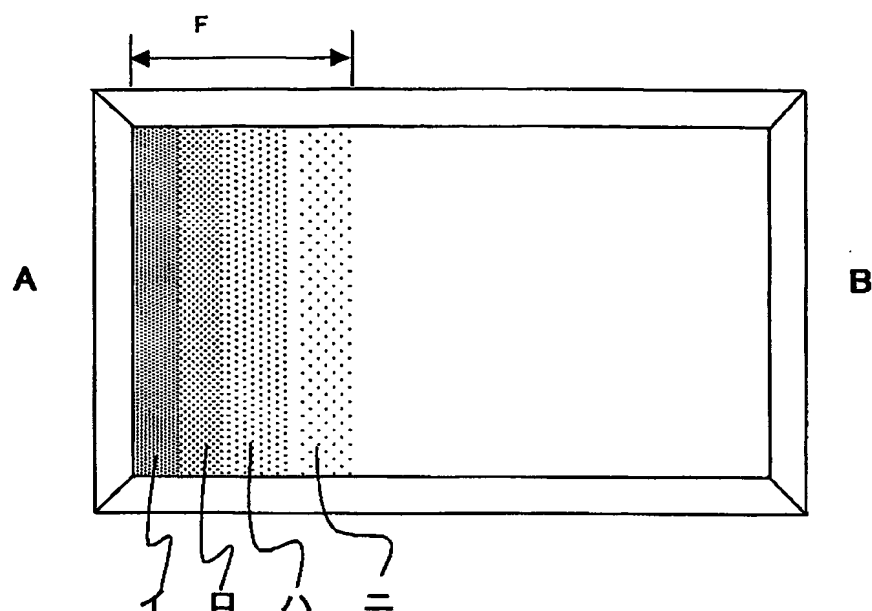


(イ)



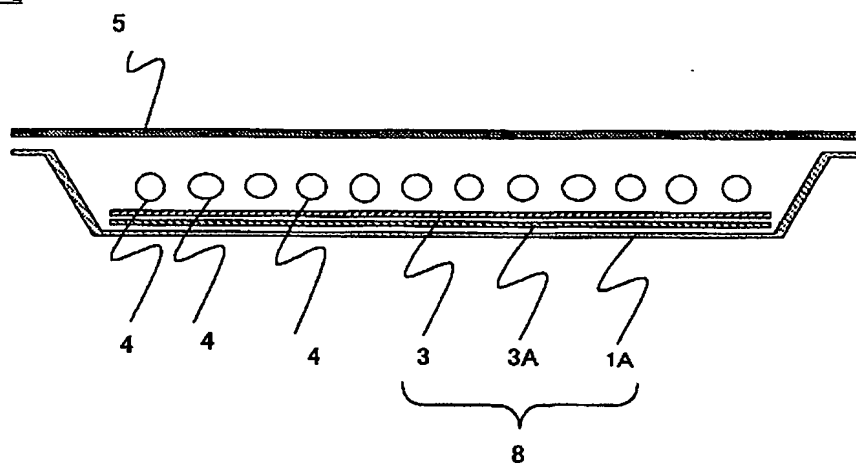
(ハ)

【図 6】



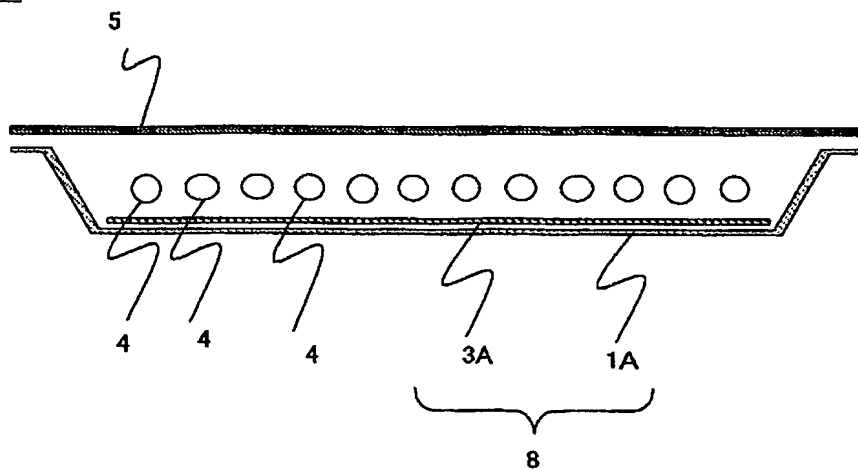
【図 7】

BU-2

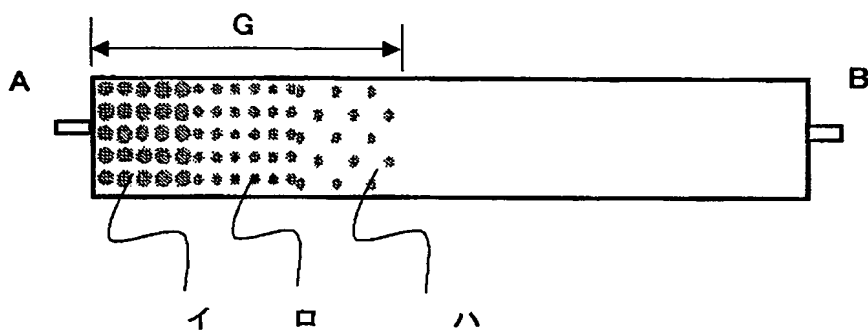


【図 8】

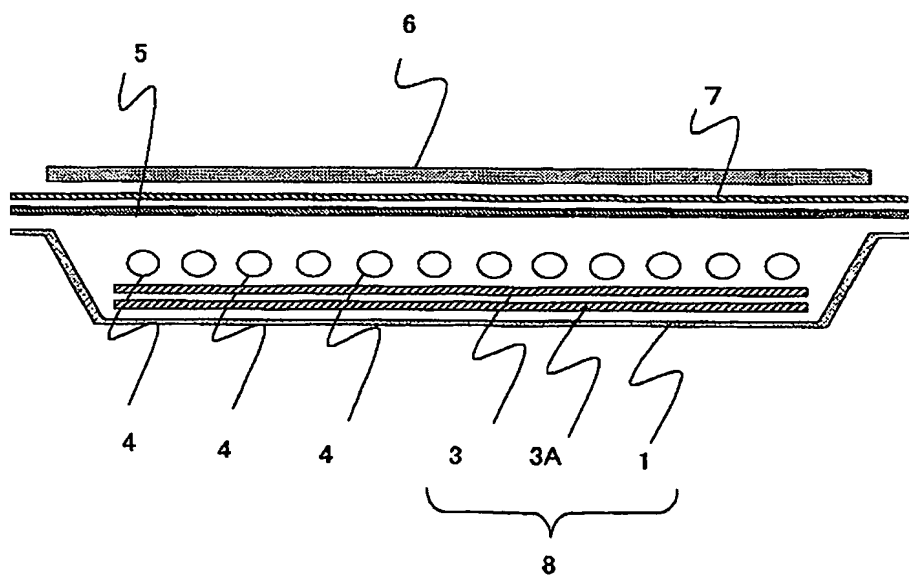
BU-3



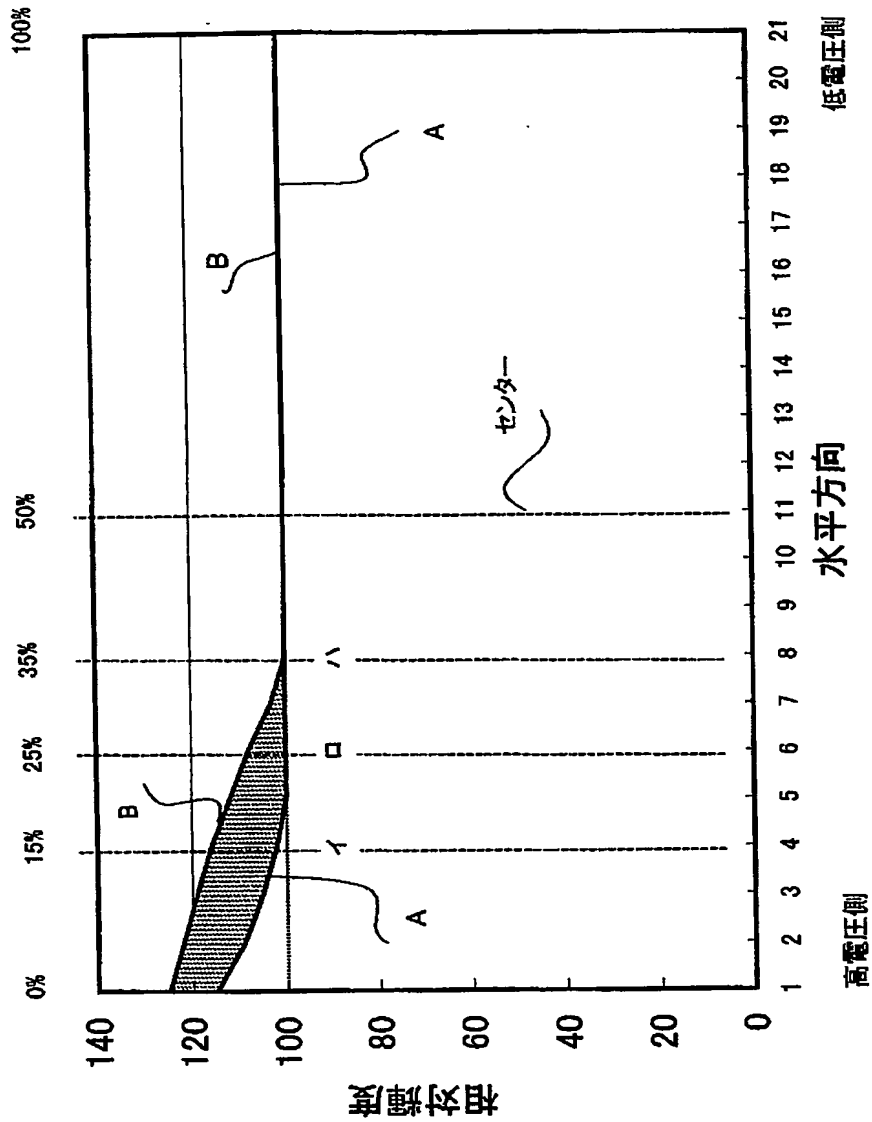
【図 9】



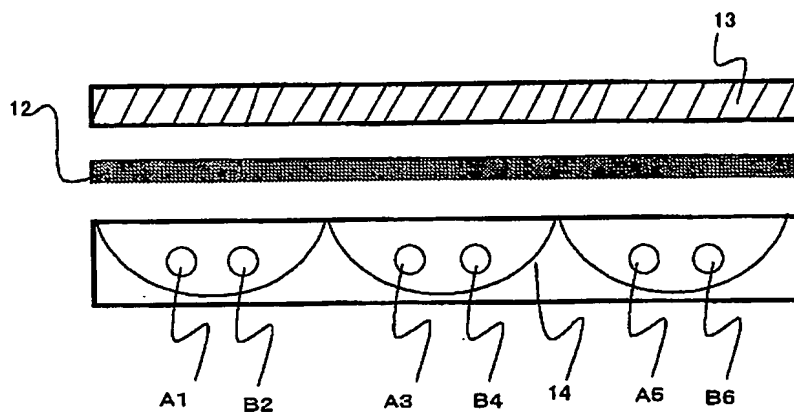
【図 10】



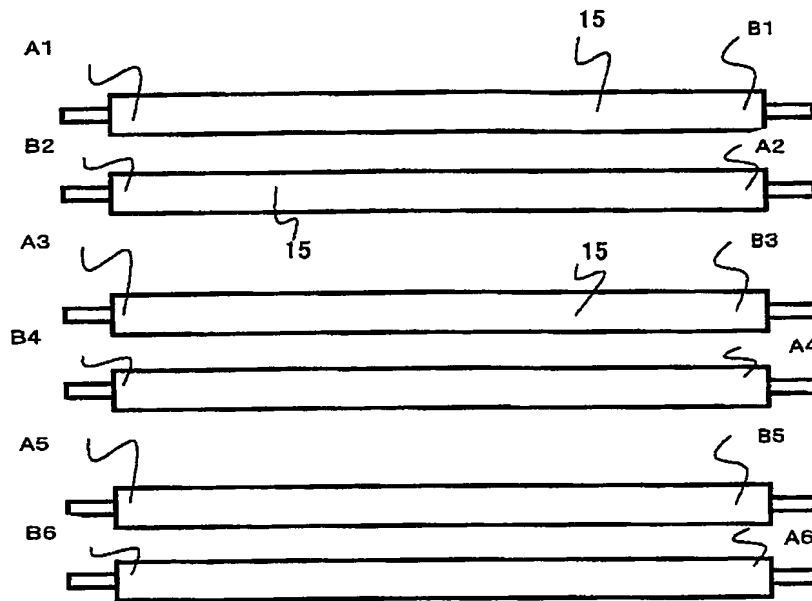
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶表示装置が大型になるほど、輝度ムラが発生するが、線状蛍光ランプの高電圧側と低電圧側の輝度差を低減するバックライトユニットと、表示画面全域で均一な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数の線状蛍光ランプを備えた光源と、基体の一面に反射層を有する光反射部を有し、光源から発せられた光を所定の方向へ反射するバックライトユニットにおいて、光反射部は、反射シート及び反射板を備え、前記線状蛍光ランプ、前記反射シート又は前記反射板のうちいずれか2つ以上に、反射率又は透過率が前記線状蛍光ランプの低電圧側から高電圧側方向に小さくなるように微小なドットが設けられたことを特徴とするバックライトユニット、およびこれを用いた液晶表示装置。

【選択図】 図7

特願 2002-287111

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社